

(11)特許出願公開番号

特開平7-219474

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G	3/20	J	9378-5G	
	3/28	E	9378-5G	
		J	9378-5G	
	3/30	J	9378-5G	

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L (全 13 頁)

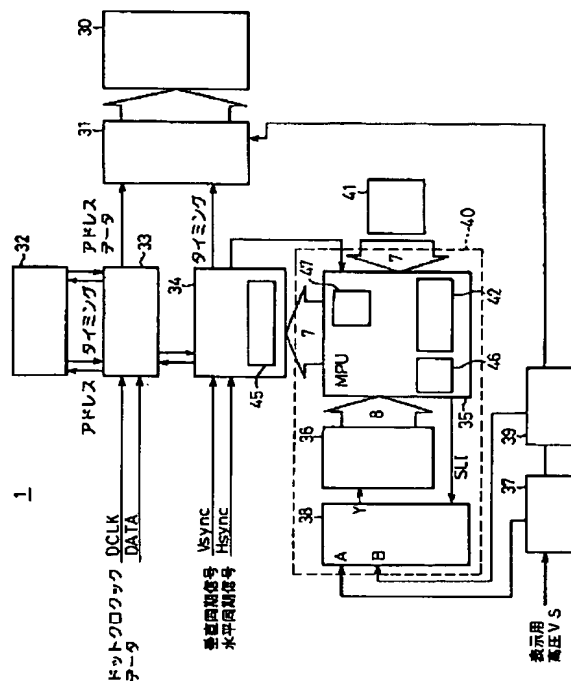
(21)出願番号	特願平6-302399	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成6年(1994)12月6日	(72)発明者	富尾 重寿 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平5-305415	(72)発明者	上田 壽男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
(32)優先日	平5(1993)12月6日	(74)代理人	弁理士 石田 敬 (外3名)
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54) 【発明の名称】 平面表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 表示率の制限を撤廃し、表示率に無関係な低消費電力型の平面表示装置で有って、表示率の変化及び表示電圧 $V_s$ の変化に係わらず、輝度の変化を抑制して、安定した輝度の画像表示が可能な平面表示装置を提供する。

【構成】 表示手段 30 に於ける点灯周波数を、維持放電電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段 40 と、表示手段 30 に流れる電流を検出する電流検出手段 37 と、当該表示手段 30 に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段 41 とを有する平面表示装置 1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に電極が配置されている少なくとも 2 枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、更に当該電極間に構成される複数の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と駆動電圧パルスに従って、発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段と、該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、当該表示手段に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段とを有する事を特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】 当該平面表示装置は、プラズマディスプレイである事を特徴とする請求項 1 記載の平面表示装置。

【請求項 3】 当該平面表示装置は、エレクトロルミネセンスディスプレイである事を特徴とする請求項 1 記載の平面表示装置。

【請求項 4】 当該基板間に適宜の蛍光体が挿入されている事を特徴とする請求項 1 乃至 3 記載の平面表示装置。

【請求項 5】 当該駆動電圧パルスは、維持放電電圧パルスであり、且つ該セル部は、該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している事を特徴とする請求項 1 乃至 4 記載の平面表示装置。

【請求項 6】 該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段が、当該電流を該駆動電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段である事を特徴とする請求項 1 乃至 5 記載の平面表示装置。

【請求項 7】 該点灯周波数制御手段は、当該電流収束値設定手段により設定された電流収束値に、該表示手段に流れる電流を収束させる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御するものである事を特徴とする請求項 6 記載の平面表示装置。

【請求項 8】 当該平面表示装置は、更に該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段と該電圧検出手段の出力値と該電流検出手段の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算する電力値演算手段とが設けられており、且つ該点灯周波数制御手段は、該電力値が一定となる様に、該維持放電電圧パルスの周波数を制御するものである事を特徴とする請求項 6 乃至 7 記載の平面表示装置。

【請求項 9】 当該平面表示装置は、更に該電圧検出手段の出力にตอบสนองして該維持放電電圧パルスの周波数を所定の値に設定する周波数設定手段を有する事を特徴とする請求項 8 記載の平面表示装置。

【請求項 10】 前記各請求項により規定される該平面

表示装置を複数のマトリックス状に配列して構成された平面表示システム。

【請求項 11】 前記各請求項により規定される該平面表示装置を複数の円柱状に配置して構成された平面表示システム。

【請求項 12】 当該平面表示装置は、更に該電圧検出手段により検出された検出電圧値に対応した制御情報を記憶する記憶手段が設けられており、当該点灯周波数制御手段は、該電圧検出時に、検出された電圧値に対応する制御情報を該記憶手段から読み出して制御するものである事を特徴とする請求項 6 乃至 11 記載の平面表示装置。

【請求項 13】 表面に電極が配置されている少なくとも 2 枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、更に当該電極間に構成される複数の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と駆動電圧パルスに従って、発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段に流れる電流値を所定の値に制御する為の電流収束値を任意の値に設定した後、該表示手段に流れる電流値を検出し、当該検出された該電流値にตอบสนองして、当該電流値を所定の値に制御する事を特徴とする平面表示装置の制御方法。

【請求項 14】 当該駆動電圧パルスは、維持放電電圧パルスであり、且つ該セル部は、該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している事を特徴とする請求項 13 記載の平面表示装置の制御方法。

【請求項 15】 設定された該電流収束値により、該設定された電流収束値に該表示手段に流れる電流を収束させる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する事を特徴とする請求項 14 記載の平面表示装置制御方法。

【請求項 16】 当該平面表示装置に於いては、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出すると同時に、該電圧検出手段の出力値と該電流検出手段の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算し、該電力値が一定となる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する事を特徴とする請求項 13 乃至 15 記載の平面表示装置制御方法。

【請求項 17】 当該平面表示装置においては、更に該検出された表示用電圧にตอบสนองして、該放電維持電圧パルスの周波数を所定の値に設定する事を特徴とする請求項 13 乃至 16 記載の平面表示装置制御方法。

【請求項 18】 当該平面表示装置は、更に該検出された検出電圧値に対応した制御情報を記憶すると共に、該電圧検出時に、検出された電圧値に対応する制御情報を前記記憶された情報と対比して該表示装置を制御する事を特徴とする請求項 13 乃至 17 記載の平面表示装置制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は平面表示装置に関するものであり、特に詳しくは、平面表示装置に於いて表示パネルに印加される表示電圧の変化に係わらず安定して輝度を呈する平面表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、薄形の利点からCRTに代わり交流タイプのPDP（AC型プラズマディスプレイ）、直流タイプのPDP（DC型プラズマディスプレイ）、LCD（液晶ディスプレイ）、EL（エレクトロルミネセンス）等の平面マトリクス形表示装置で、カラー表示の表面表示装置を提供する蛍光体を使用するもの、或いは主としてモノクロ表示の表面表示装置を提供するガス発光によるもの等の平面表示装置があり、これらに対する需要が増加しているが、特に最近ではカラー表示の要求が高まっている。

【0003】従来から、例えば、プラズマディスプレイ装置やエレクトロルミネセンスディスプレイ（EL）装置等が代表的とされている、平面表示装置、即ちフラット形表示装置は、奥行きが小さく、且つ大型の表示画面が実現されて来ている事から、急速にその用途が拡大され、生産規模も増大して来ている。処で、係る平面表示装置は、一般的には、電極間に堆積された電荷を所定の電圧下で放電発光させて表示するものであり、その一般的な表示原理を、プラズマディスプレイ装置を例に採って、その構造と作動を以下に概略的に説明する。

【0004】即ち、従来から良く知られているプラズマディスプレイ装置（AC型PDP）には、2本の電極で選択放電（アドレス放電）および維持放電を行う2電極型と、第3の電極を利用してアドレス放電を行う3電極型とがある。一方、カラー表示を行うプラズマディスプレイ装置（PDP）では、放電により発生する紫外線によって放電セル内に形成した蛍光体を励起しているが、この蛍光体は、放電により同時に発生する正電荷であるイオンの衝撃に弱いという欠点がある。上記の2電極型では、当該蛍光体がイオンに直接当たるような構成になっているため、蛍光体の寿命低下を招く恐れがある。

【0005】これを回避するために、カラープラズマディスプレイ装置では、面放電を利用した3電極構造が一般に用いられている。さらに、この3電極型においても、第3の電極が維持放電を行う第1と第2の電極が配置されている基板に当該第3の電極を形成する場合と、対向するもう一つの基板に当該第3の電極を配置する場合がある。

【0006】また、同一基板に前記の3種の電極を形成する場合でも、維持放電を行う2本の電極の上に第3の電極を配置する場合と、その下に第3の電極を配置する場合がある。さらに、蛍光体から発せられた可視光を、その蛍光体を透過して見る場合と、蛍光体からの反射を

見る場合がある。

【0007】上記したプラズマディスプレイ装置を含む、各タイプの平面表示装置は、その構成や型は多少互いに異なっているものの、何れも原理は、互いに同一であるので、以下では、維持放電を行う第1と第2の電極を設けた第1の基板と、これとは別で、当該第1の基板と対向する第2の基板に第3の電極を形成して構成された平面表示装置に付いてその具体例を説明する。

【0008】即ち、図7は、上記したAC型の3電極方式プラズマディスプレイ装置（PDP）の構成の概略を示す概略的平面図であり、又、図8は、図7のプラズマディスプレイ装置に形成される、一つの放電セル10における概略的断面図である。即ち、当該プラズマディスプレイ装置は、図7及び図8から判る様に、2枚のガラス基板12、13によって構成されている。第1の基板13には、互いに平行して配置された維持電極として作動する第1の電極（X電極）14、および第2の電極（Y電極）15を備え、それらは、誘電体層18で被覆されている。

【0009】更に、該誘電体層18からなる放電面には保護膜としてMgO（酸化マグネシウム）膜等で構成された被膜21が形成されている。一方、前記第1のガラス基板13と向かい合う第2の基板12の表面には、第3の電極即ちアドレス電極として作動する電極16が、該維持電極14、15と直交する形で形成されている。

【0010】また、アドレス電極16上には、赤、緑、青の発光特性の一つを持つ蛍光体19が、該第2の基板12の該アドレス電極が配置されている面と同一の面に形成されている壁部17によって規定される放電空間20内に、配置されている。つまり、該プラズマディスプレイ装置に於ける各放電セル10は壁（障壁）によって仕切られている。

【0011】また、上記具体例に於ける該プラズマディスプレイ装置1に於いては、第1の電極（X電極）14と該第2の電極（Y電極）15とは、互いに平行に配置され、それぞれ対を構成しており、該第2の電極（Y電極）15は、それぞれ個別に駆動されるが、該第1の電極（X電極）14は、共通電極を構成しており、1個のドライバで駆動される構成と成っている。

【0012】又、図9は、図7および図8に示したプラズマディスプレイ装置を駆動するための周辺回路を示した概略的ブロック図であって、例えば上記した様な構成を有する表示パネル30は、該アドレス電極を駆動するアドレスドライバ手段、X電極、Y電極をそれぞれ個別に駆動するドライバ手段を含むパネルドライバ回路31により所定の制御を受けて所定の画像を表示するものであり、アドレス電極を駆動するアドレスデータであるドットクロック信号及び表示データは、データコントロール回路33に入力され、適宜のフレームメモリから所定

のアドレス信号とタイミング信号を受けた後、該パネルドライバ回路 31 に入力され、所定のアドレス電極を駆動し、且つ例えば、選択された Y 電極の所定のセル部に、所定の表示データを印加する。

【0013】一方、1 フレーム毎に出力される垂直同期信号である  $V_{sync}$  信号とサブフレーム毎に出力される水平同期信号である  $H_{sync}$  は共にスキャンコントロール回路 34 に入力されると共に、前記データコントロール回路 33 から入力される制御信号にตอบสนองして、パネルドライバ回路 31 に入力され Y 電極及び X 電極を個別に駆動する。

【0014】又、該スキャンコントロール回路 34 は、前記した所定の選択されたセル部を維持放電させる為、該 Y 電極及び X 電極に印加される維持放電電圧パルスの周波数を変化させ表示画面の輝度を制御する様に構成されているものであり、具体的には、表示用電圧  $V_s$  が当該表示パネルに印加された場合に於ける当該表示パネルに流れる消費電流を電流検出手段 37 で検出し、そのデータを例えば 8 ビットのデジタルデータにアナログ/デジタルコンバータ 36 で変換したのち、マイクロコントローラ (MPU) 35 で、当該 8 ビットデータを、例えば 7 ビットの制御コードに変換して前記スキャンコントロール回路 34 に設けたサステインカウンタに入力して、維持放電パルスの周波数を適宜に変化させ、輝度を調整する様になっている。

【0015】同様に、従来に於ける直流型のプラズマディスプレイ装置の構成とその動作に付いて、図 16 と図 17 を参照して説明すると、基本的な構成は、図 7 及び図 8 に示す AC 型プラズマディスプレイ装置と同一であるが、図 16 に示す様に、2 枚のガラス基板 12、13 が対向する内面に配置された電極は、図 7 に於ける X 電極はなく、アドレス電極に相当する陽極 (アノード電極) A1~AM と、図 7 に於ける Y 電極に相当する、該陽極 (アノード電極) と直交して配列されている陰極 (カソード電極) K1~KN とで構成されており、そのパネル 10 の構成は、図 17 に示す様に、図 8 と同様、2 枚のガラス基板、即ち前面ガラス基板 12 と後面ガラス基板 13 を対向させて配置させたものであり、該 2 枚のガラス基板の間に例えば、ヘリウム He とキセノン Xe との混合ガスを封入したものであり、且つ適宜の壁部 17 によって所定の放電空間が形成されている。

【0016】尚、図 16、図 17 の直流型のプラズマディスプレイ装置に於いては、直流を使用する関係から、図 8 に示される様な、誘電体 18 と MgO 膜 21 は不要となる。そして、係る構成のパネルに於いて、該陰極 KN と陽極 AM との間に適宜の電圧を印加する事により、該壁部 17 により仕切られた空間内、つまり表示セル内の該陰極 KN と陽極 AM との間で放電がおり、この時発生する紫外線が蛍光体を励起して発光する。

【0017】係る直流型のプラズマディスプレイ装置に

於いては、所定の直流電圧が上記の両電極間に印加されている間中、放電発光が行われる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】 処で、上記した従来の平面表示装置に於いては、図 10 及び図 11 に示す様に、例えば、直流型のプラズマディスプレイ (DC-PDP) を例にとりて説明すると、該プラズマディスプレイ (DC-PDP) に於ける表示パネル 30 の輝度は、アノード電極 AM 及びカソード電極 KN の交差点によって構成されるセル部 10 に於ける放電スポット単体 70 で見た場合、放電電圧パルスを増大させると放電スポット 70 の放電面積は図 10 (A) から図 10 (B) に変化する様に、急激に増大し、発光部の点輝度が増大する。

【0019】同様に、該交流型のプラズマディスプレイ (AC-PDP) に於ける面放電型セル部の場合にも図 11 (A) 及び図 11 (B) に示す様に、印加電圧が低電圧である場合には、図 11 (A) に示す様に、該放電スポット 20 は、放電ギャップの内側だけで放電しているが、当該電圧が上昇すると該放電スポット 70 の面積も図 11 (B) に示す様に増大し、発光部の輝度が増大する。

【0020】又、上記した従来の平面表示装置の電力は、印加電圧が一定である場合には、電流に比例して増大し、又電流は、発光周波数に比例する事が判っている。その為、従来の平面表示装置に於いては、点灯面積即ち点灯表示率が増大した場合には、電流値を検出する事によって、発光周波数を制御して電流を一定にする制御を行っている。

【0021】具体的には、例えば、図 9 に示す従来の平面表示装置の回路構成に於いて、当該表示装置に印加される表示用高圧電圧  $V_s$  は、電流検出回路 37 を通って該パネルドライバ回路 31 に入力されると同時に、当該検出された電流値は、8 ビット A/D コンバータ 36 により 8 ビットデータに変換されて演算手段 (マイクロコントローラ等から構成されている) 35 に入力され、該演算手段 35 内部では、検出された電流値が、予め設定された電流収束値を越えているか否かを判断して、当該電流収束値を越えている場合には、維持放電パルスの周波数を低下させる事により、電流値を一定に保つ様に制御されている。

【0022】尚、前記演算手段 35 から前記スキャンコントロール回路 34 に対しては、7 ビットのコードによる、維持放電パルスの周波数変換制御信号が出力されるものである。図 12 及び図 13 は、従来に於ける平面表示装置での、表示率 (%) を変化させた場合に於ける、表示パネルに流れる電流  $I_s$ 、輝度、及び維持放電パルス (サステインパルス) の周波数との関係を、表示電圧  $V_s$  をパラメータとした場合の、変化をそれぞれ示すグラフである。

【0023】即ち、上記した様に、従来に於ける平面表示装置の特性から、図12に示す様に、表示率を増加して行くに従って、電流値 $I_s$ は増加していき、その変化は、電圧値 $V_s$ の大きい場合に示されるグラフaと当該電圧値 $V_s$ の小さい場合に示されるグラフbとで差が現れる事を示している。つまり、従来の平面表示装置に於いては、表示率を増加するに従って、電流値 $I_s$ は、比例的に増大するものであり、又該増加の程度は、該電圧値 $V_s$ が大きい程大である事が判る。

【0024】一方、図13に示す様に、該表示率を増加すると、輝度は、下降傾向を示すと共に、輝度の程度は、電圧値 $V_s$ が大きい程、グラフeに示す様に輝度は高く、電圧値 $V_s$ が低い程、グラフdに示す様に輝度は低くなっている事が判る。又、図13のグラフf及びグラフgから理解される様に、表示率に応じて、該周波数を変更すると、輝度のレベルを変化させる事が判明しており、当該周波数を変化させる制御を行わない場合には、図13の点線を含むグラフd及びeとなるが、当該周波数を変化させて制御を行うと実線で示されるグラフd'及びe'となる事が判る。

【0025】上記の分析から理解される様に、従来の平面表示装置に於いては、表示率を上げようとする電流値が増加するので、消費電流が増大し、経済的なパネルとは言えなくなる。又、該表示率を増加すると輝度のレベルは低下すると共に、表示電圧 $V_s$ の差によって、当該輝度に大きな差が存在する事も理解される。

【0026】そこで、従来に於いては、消費電力を低減する目的から、図12の実線グラフcで示す様に、当該表示率が、例えば50%を越える場合には、予め定められた所定の電流以上の電流が流れない様に、維持放電パルスの周波数を低下させる等の制御を実行して、一定の電流値以上にならない様な表示操作が行われていた。当該図12で示す様な電流値を所定の値に固定する制御を実行するには、図13のグラフf及びgに示す様に、当該周波数を低下させる事によって、該表示パネルを流れる電流を低減する事により実現されるが、該周波数が低下する事から当然のことながら輝度が低下する。

【0027】従って、上記の各要因を調整して、如何に最適な消費電流で、最適な表示率及び輝度をうるかが問題となっている。従来に於いては、前記した様に、最大に流れる電流値が、仕様により設定されるものであり、その為、最大の状態、つまり最悪の条件を考慮して決定される必要があり、設定電圧は、マージンを持っているので、結局表示電圧 $V_s$ が最大の時を基準にして設定電圧を決定する必要がある。

【0028】即ち、表示電圧 $V_s$ の最大値によって制限電流値が決まるので、その結果輝度も決定されるという関係になる。一方、設定電圧、即ち表示電圧 $V_s$ の違いにより輝度かなりの相違が見られるので、表示電圧 $V_s$ の設定電圧の変化によって、輝度が変化する事にな

り、画像そのものの品質を低下させる原因になっていた。

【0029】本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を改良し、該表示率に無関係な低消費電力型の平面表示装置を提供すると共に、当該表示率の変化及び表示電圧 $V_s$ 設定電圧の変化に係わらず、輝度の変化を抑制して、安定した輝度により画像表示可能な平面表示装置を提供するものである。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、以下に記載されたような技術構成を採用するものである。即ち、表面に電極が配置されている少なくとも2枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、更に当該電極間に構成される複数個の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と駆動電圧パルスに従って、発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段と、該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、当該表示手段に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段とを有する平面表示装置である。

【0031】

【作用】本発明に係る該平面表示装置に於いては、上記した従来に於ける問題点を解決する為に、前記した様な技術構成を採用しているため、基本的には、電力に注目し、電力を一定にするという前提の下に於いて、電圧、即ち表示電圧 $V_s$ が低い場合には、収束させる電流値を増加させる事が出来るので、輝度を増加させる事が出来ると言う技術思想に基づくものである。

【0032】具体的には、直流型のプラズマディスプレイ装置或いは交流型のプラズマディスプレイ装置の何れに於いても、電流の収束値を表示電圧 $V_s$ に応じて変化させる事によって周波数を変化させ、それによって、表示電圧 $V_s$ の差に基づく、輝度の相違を可能な限り小さくして、安定化した輝度による画像表示を実現する事が可能となったものである。

【0033】より具体的には、表示電圧 $V_s$ が低い状態の場合には、収束させる電流値のレベルを高く設定し、それによって駆動電圧パルスの周波数を増加させる事が出来て、輝度が増加するので、表示電圧 $V_s$ が低い状態の場合の輝度のレベルが高くなり表示電圧 $V_s$ が高い状態の場合の輝度のレベルに接近させる事が出来るので、表示電圧 $V_s$ 差による輝度の変化を少なくする事が可能となる。

【0034】

【実施例】以下に、本発明に係る平面表示装置に関する具体例を、特にAC型のプラズマディスプレイ装置に付いて図面を参照しながら詳細に説明するが、本発明は係

る具体例に限定されるものではなく、当然DC型のプラズマディスプレイ装置にも適用されるものであることは、前記したとおりである。

【0035】即ち、本発明に係る平面表示装置の基本構成は、上記した通り、表面に電極が配置されている少なくとも2枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、更に当該電極間に構成される複数の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と駆動電圧パルスに従って、発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段と、該表示手段に流れる電流を検出する電流検出手段と、当該表示手段に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段とを有する平面表示装置であって、該平面表示装置は、プラズマディスプレイ或いはエレクトロルミネセンスディスプレイ等であっても良く、更に、当該基板間に適宜の蛍光体が挿入されていても良く、更には、該駆動電圧パルスは、維持放電電圧パルスであり、且つ該セル部は、該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している事が望ましい。

【0036】又、該表示手段に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を制御する制御手段が、当該電流を該維持放電電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段である事も望ましい。そこで、上記本発明に係る平面表示装置の具体例を図1に示すならば、図1は、本発明に係る平面表示装置に関する一具体例の構成の例を示すブロックダイアグラムであって、図中、表面に電極が配置されている少なくとも2枚の基板が、当該電極部が、互いに直交して対向する様に、隣接して配置され、且つ当該基板間に適宜の蛍光体が挿入されており、更に当該電極間に構成される複数の直交部が、それぞれ画素を構成するセル部を形成した表示手段を有し、且つ、当該セル部は、当該電極に印加される適宜の表示情報と維持放電電圧パルスに従って、放電発光する機能を有している平面表示装置に於いて、該表示手段30に於ける点灯表示率の増加により増大する電流を、該維持放電電圧パルスの周波数に基づいて制御する点灯周波数制御手段40と、該表示手段30に流れる電流を検出する電流検出手段37と、当該表示手段30に流れる電流の収束値を任意に設定できる電流収束値設定手段41とを有する平面表示装置1が示されている。

【0037】本発明に係る該平面表示装置は、例えば、プラズマディスプレイであっても良く、又エレクトロルミネセンスディスプレイであっても良い。本発明に於ける平面表示装置に於いては、当該平面表示装置の表示パネル30を構成するセル部の発光放電操作が、維持放電パルスの周波数を変化させる事によって変化する形式の構成を有する平面表示装置であれば、如何なるものでも

採用する事が可能である。

【0038】図1に示されている本発明に係る平面表示装置の構成の基本は、図9に示されている従来の平面表示装置と略同一であり、同一回路、同一手段に付いては同一の符号を付してあり、その詳細に付いての再度の説明はここでは省略する。そして、本発明に係る該平面表示装置1の特徴的な構成としては、図1に示す様に、表示電圧 $V_s$ を検出する為の電圧検出手段39を該電流検出手段37と直列に配置せしめたものであり、更に、該電圧検出手段39の出力と該電流検出手段37の出力とを個別にセレクタ手段38に入力し、適宜の選択指令SL1に応答して、所定のデータを該8ビットA/Dコンバータ36に出力し、当該8ビットの検出データを該マイクロコントローラ35に入力させる。

【0039】一方、本発明に於いては、該マイクロコントローラ35と接続され、予め所定の電流収束値データを記憶した電流収束値設定手段41が設けられており、当該マイクロコントローラ35が、受信した当該表示電圧 $V_s$ 値データに対応する電流収束値データを、該マイクロコントローラ35からの要求信号を受け取った場合に、そのデータを読み出して、該マイクロコントローラ35に提供する様に構成されている。

【0040】当該マイクロコントローラ35は、当該制御データに基づいて所定の電流収束値を設定して、以後の演算の基礎とするものである。従って、本発明に係る平面表示装置に於ける該点灯周波数制御手段40は、該電流収束値設定手段41により設定された電流収束値に、該表示手段30を流れる電流を収束させる様に、セル部の放電維持電圧パルスの周波数を制御するものであり、具体的な態様としては、図1に示されるマイクロコントローラ等で構成される演算手段35を用いて、所定の演算プログラムをにより、入力される電流値データから、該表示パネル部を構成するセル部に印加される表示電圧 $V_s$ の極性を交互に変換して維持放電させる為の維持放電パルスの周波数を変化させる周波数設定手段47を該演算手段35内に設けておき、該周波数設定手段47により維持放電パルスの制御データを作成して、該スキャンコントローラ回路34に設けられたサステインカウンタ回路45にその制御データを入力するものである。

【0041】係る操作が実行される事によって、当該維持放電パルスの周波数が増加すれば電流値も増加し、当該維持放電パルスの周波数が低下すれば電流値も低下する事から、電流値を所定の値に維持する事が可能となる。本発明に於いては、基本的には、該電流検出手段37によって検出された電流値データに基づいて上記の制御を実行することが可能であるが、更に、本発明に於ける目的をより正確に且つより具体的に実現する為に、該表示電圧 $V_s$ の電圧を検出する電圧検出手段を更に設け、該電流値と表示電圧値 $V_s$ との双方を使用して且つ

電力値を一定にすると言う設定条件を導入して、前記電流値と電圧値を変化させて、所定の安定した輝度でしかも低消費電力による画像表示を行う様にしたもので有っても良い。

【0042】つまり、本発明に係る当該平面表示装置は、更に該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出する電圧検出手段39を設けると共に該電圧検出手段39の出力値と該電流検出手段37の出力値とから、電力(電圧×電流)値を演算する電力値演算手段46を例えば該マイクロコントローラ等で構成される演算手段35内に設け、該点灯周波数制御手段が、該電力値を一定となる様に、該維持放電電圧パルスの周波数を制御する様に構成したもので有っても良い。

【0043】本発明に係る平面表示装置1に於いて使用される当該電流検出手段37と電圧検出手段39の構成は特に限定されるものではなく、公知の検出装置を使用する事が可能であるが、その一例として、電流検出手段の例を図2に示し、又電圧検出手段の例を図3に示しておく。図2には本発明に於いて使用しえる電流検出手段37の具体例の構成例が示されている。

【0044】係る具体例によれば、表示電圧 $V_s$ を供給する電源とパネルドライブ回路31とを接続する配線中に、当該電流検出手段37が設けられているもので有って、該配線中に抵抗 $R_4$ を設けると同時に、バイポーラトランジスタ $TR_1$ と $TR_2$ のエミッタを該抵抗 $R_4$ の両端にそれぞれ接続させ、且つ該トランジスタ $TR_1$ と $TR_2$ のベースを共通に接続する。

【0045】一方、該トランジスタ $TR_2$ のコレクタを抵抗 $R_3$ を介して接地せしめると共に、当該トランジスタ $TR_2$ のベースとも接続させておく。又、該トランジスタ $TR_1$ のコレクタを抵抗 $R_1$ を介して接地せしめると共に、当該コレクタを抵抗 $R_2$ を介して容量 $C_1$ の一端部に接続させ、更にその接続部を後述する比較回路4に接続させた構成を有している。

【0046】上記電流検出手段37により検出される該電流値 $I_s$ は、該点灯周波数制御手段40に設けられているセクタ回路38のA端子に入力されるものである。一方、図3には本発明に於いて使用しえる表示電圧 $V_s$ 検出回路39の構成例が示されている。係る具体例によれば、表示電圧 $V_s$ を供給する電源とパネルドライブ回路31とを接続する配線中に、当該電圧検出手段39が設けられているもので有って、該配線に接続される適宜のノード部N1から、抵抗 $R_5$ と $R_6$ を直列に接続して接地させた回路部の接続ノード部N2から抵抗 $R_7$ とコンデンサ $C_2$ を直列に接続して接地せしめた回路部を設け且つ該抵抗 $R_7$ とコンデンサ $C_2$ との接続ノード部N3から、検出された電圧値が該点灯周波数制御手段40に設けられているセクタ回路38のB端子に入力されるものである。

【0047】本発明に係る該電流値及び電圧値は、適宜

該点灯周波数制御手段40に於けるマイクロコントローラ等で構成される演算手段35内に設けられた適宜のメモリ手段42に記憶させておく事も可能であり、特に電圧値に関しては、使用される当該表示手段30に固有の値であり、一回測定すれば、以後は同一の電圧値がえられる事から、該メモリ手段42に最初に測定した電圧値を記憶させておけば、以後はそのメモリ手段42から随時に電圧値データを読み出して使用する事が出来る。例えば、メモリ内に、高い電圧値が来たら第1の制御データ、中間処理の電圧値が来たら第2の制御データ、低い電圧値が来たら第3の制御データをそれぞれ使用する様に記憶させておけば、それ以降に検出された電圧値に応じて、メモリから適宜の制御データを読み出す様にするもので有っても良い。

【0048】又、本発明に於いて使用される電流収束値設定手段41は、前記した様に、予め定められた電圧値に対応する最適な電流収束値に関する制御データを例えばルックアップテーブルの形式で記憶しておき、検出される電圧値に対応した所定の制御データを該点灯周波数制御手段40に供給するものである。又、該点灯周波数制御手段40には、当該検出された電流値と電圧値、及び該電流収束値設定手段41から提供される電流収束値データを考慮し、且つ該電力値演算手段46から出力される電力が一定となる様な条件下に、適切な輝度を達成させる為の周波数設定手段47が設けられているもので有って、該周波数設定手段47に於いては、予め定められた維持放電パルスの周波数となる様に該スキャンコントロール回路34を制御する制御信号を出力するものであり、その具体例としては、当該スキャンコントロール回路を制御する為の周波数に関する制御データを7ビットにコード化して記憶したルックアップテーブルを用意しておくものであり、係るルックアップテーブルから所定の制御データを選択して該スキャンコントロール回路34に供給するものである。

【0049】該ルックアップテーブルは、例えば128ステップの異なる周波数制御データで構成されるものである。係るルックアップテーブルの一例を図14として示しておく。次に、本発明に於いて使用される該周波数を変更制御する該スキャンコントロール回路34は、その構成が特に限定されるものではないが、その一例を図15に示すブロックダイアグラムを参照しながら説明する。

【0050】図示のスキャンコントロール回路34は、アドレス一括書込み方式に於いて波形プログラムを最小単位で構成して、ROMのアドレスカウンタを該最小単位の中をループする様にしたシステムに於いて、波形プログラムの最小単位の先頭アドレスをラッチし、次に最小単位の最終アドレスで前にラッチした先頭アドレスをアドレスカウンタにロードする操作を繰り返す、次の最小単位に移行する様に制御する方式であり、図中、先ず

信号Vcが入力される事により、各ブロックはリセットされ、アドレスカウンタ52が動作を開始する。

【0051】該カウンタ値が走査サイクルに入った所の先頭アドレスをアドレスラッチ50が、アドレスラッチカウンタ制御ROM57からのラッチクロック (latch clock)によりラッチし、このラッチされたアドレスデータは、走査サイクルの最終アドレスのタイミングでアドレスカウンタ制御ROM57からのロード信号 (load)によりアドレスカウンタにロードされる。

【0052】この動作は、スキャンラインカウンタ54の値が8ビットロータリSW56の値と一致し、デジタルコンパレータ55からの出力信号により、ロード信号 (load)が禁止されるまで継続される。当該ロード信号 (load)が禁止されると、アドレスカウンタは走査サイクルから抜け出しサステインサイクルに入る事になり、このサイクルでも先頭アドレスと最終アドレスの場所で走査サイクルと同じ動作を行う事になる。

【0053】サステインカウンタ57によりサステインの数が計数され数えられた値とコンパレータ58の出力とが一致すると、ロード信号 (load)を禁止し走査サイクルから抜け出す。この時に、コンパレータ58の出力は、フィールドカウンタ60の出力状態と輝度スイッチSW61の出力状態により、決定される事になる。

【0054】サステインサイクルから抜け出すとアドレスカウンタはアドレスカウンタ制御ROMからのリセット信号 (RSET)によりリセットされ、書込みサイクルからスタートする事になる。尚、次の制御信号Vcが入力される迄フィールドカウンタは全てのサイクルが終了する毎にカウントアップする事になる。

【0055】本具体例に於いては、上記した輝度スイッチSW61に、本発明に係るマイクロコントローラ等で構成される演算手段35内に設けられた周波数設定手段47からの制御信号が入力される事によって、維持放電パルスの周波数を変更する事が可能となる。図4及び図5は、上記した本発明に係る平面表示装置を使用して画像表示走査を実行した場合の効果を示すグラフである。

【0056】即ち、本発明に於いては、電力値を一定にと言う技術思想を導入した事によって、収束させる電流値を従来の様な固定式から、変動可能方式に変更する事が可能となったことから、表示電圧Vsが変化することに対応して最適な輝度状態を保持する事が容易に実行出来る事になった。つまり、当該表示電圧Vsが低い場合には、図5に示す様に、制御する周波数を高める事によって収束電流値Isを増加させたレベルに維持せしめる様に制御する事により、表示率が増加した場合でも、電力を一定にして、従来の輝度レベルよりも高い輝度レベルを実現する事が可能となる。

【0057】又反対に、該表示電圧Vsが高い場合には、従来同様周波数を低下させる事によって収束電流値Isを低下させたレベルに維持せしめる様に制御するこ

とにより、表示率が増加した場合でも、電力を一定に制御する事が可能となる。しかも、本発明によれば、該表示率の高い領域に於ける該表示電圧Vsの差による輝度レベルの相違が小さくなる方向に維持されているので、安定した、高品質の表示画面を得る事が可能となる。

【0058】本具体例に於いては、収束させる電流値が異なるもので有って、本発明に於いては、如何なる設定表示電圧Vsの場合であっても、電力を一定値以下に保つことから、当該表示電圧Vsが低い状態の場合の輝度のレベルが表示電圧Vsが高い状態の場合の輝度レベルに接近させる事が出来る。又、図6 (A)及び図6

(B)は、本発明に係る平面表示装置の他の具体例に於いて得られる効果を説明するグラフであり、点灯周波数が低い状態に於いても、当該表示電圧Vsの差による輝度レベルの相違を解消し、全表示率に於いて均一で安定した輝度が得られる様に表示電圧Vsを表示上問題のない最低の電圧に設定する事によって、全体を高い周波数に於いて動作させる様にしたものである。

【0059】図6 (A)に於ける表示率と電流値との関係に於いては、該表示電圧Vsが高い場合と低い場合に於ける輝度差を無くす目的から周波数を高めているので、電流値が高くなり、該マイクロコントローラ35による電流が一定になる表示率もやや少ない表示率から制御が開始されている事が理解される。更に、図6 (B)から明らかな様に、特に表示率の低い領域に於いて周波数を調整する事により、表示電圧Vsの変化による輝度差を解消させる事が可能となる。

【0060】尚、本発明に係る該平面表示装置は、上記した様に、表示電圧Vs値の相違による輝度レベルの差を小さくしえることから、係る平面表示装置を複数個用意して、これ等をマトリックス状に配列して大型のマルチプルディスプレイ装置を形成した場合でも、それぞれの平面表示装置間の輝度の差が見掛け上小さい事から、違和感を与えることない大型の表示装置を構成することも可能である。

【0061】又、係る表示装置を複数個用意して、これ等を円柱状に配置し、大型の公衆表示装置を形成した場合でも、同様に表示装置を構成する事が可能である。即ち、図18には、本発明に係る個々の表示装置を所定のパネル部181に複数個マトリックス状に配置して平面状の大型表示システムを構成した例を示すものであり、この例では、本発明に係る平面表示装置182を16台用意して構成したものである。

【0062】又図19には、本発明に係る平面表示装置192を32台用意して、それ等を適宜の円筒状体191の表面にマトリックス状に配置して円筒状の大型表示装置を構成したものである。尚、本発明に於ける平面表示装置に於ける表示駆動方法としては、既に前記した各説明から明らかとなっているが、その基本的な技術構成を以下に纏めておくと、先ず第1の表示駆動方法として



は、上記した構成を有する平面表示装置に於いて該表示手段 30 に流れる電流を検出すると共に、当該検出された該電流値に応答して、当該電流値を所定の値に制御する為の電流収束値を任意の値に設定する様に構成されている平面表示装置の制御方法であり、又第 2 の表示駆動方法としては、該点灯表示率を制御するに際し、設定された該電流収束値により設定された電流収束値に該表示手段に流れる電流を収束させる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する平面表示装置制御方法である。

【0063】又、第 3 の表示駆動方法としては、例えば、当該平面表示装置に於いて、該表示手段に印加される点灯表示用電圧を検出すると同時に、該電圧検出手段の出力値と該電流検出手段の出力値とから、電力（電圧×電流）値を演算し、該電力値が一定となる様に、該放電維持電圧パルスの周波数を制御する様にする平面表示装置制御方法である。

【0064】更に、第 4 の表示駆動方法としては、例えば、上記した各平面表示駆動方法に於いて、更に該検出された表示用電圧に当該電圧に当該電圧維持電圧パルスの周波数を所定の値に設定する様に制御する平面表示装置制御方法もある。又、第 5 の表示駆動方法としては、例えば、上記した各平面表示駆動方法に於いて、更に該検出された検出電圧値に対応した制御情報を記憶すると共に、該電圧検出時に、検出された電圧値に対応する制御情報を前記記憶された情報と対比して該表示装置を制御する様に構成した平面表示装置制御方法も考えられる。

【0065】

【発明の効果】本発明に係る平面表示装置は、上記した様な技術構成を採用しているため、電流の収束値を表示電圧  $V_s$  に応じて変化させる事によって周波数を変化させ、それによって、表示電圧  $V_s$  の差に基づく、輝度の相違を可能な限り小さくして、安定化した輝度による画像表示を実現する事が可能となったものである。

【0066】更には、表示電圧  $V_s$  が低い状態の場合には、収束させる電流値のレベルを高く設定し、それによって維持放電パルスの周波数を増加させる事が出来るので、輝度が増加するので、表示電圧  $V_s$  が低い状態の場合の輝度のレベルが高くなり表示電圧  $V_s$  が高い状態の場合の輝度のレベルに接近させる事が出来るので、表示電圧  $V_s$  差による輝度の変化を少なくする事が可能となる。

【0067】従って、本発明に係る平面表示装置に於いては、平面表示装置に於ける表示率の制限を撤廃し、該表示率に無関係な低消費電力型の平面表示装置を提供すると共に、当該表示率の変化及び表示電圧  $V_s$  の変化に係わらず、輝度の変化を抑制して、安定した輝度により画像表示可能な平面表示装置を提供する事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明に係る平面表示装置の一具体例

の構成を説明するブロックダイアグラムである。

【図 2】図 2 は、本発明に於ける平面表示装置に使用される電流検出手段の一具体例の構成を説明するブロックダイアグラムである。

【図 3】図 3 は、本発明に於ける平面表示装置に使用される電圧検出手段の一具体例の構成を説明するブロックダイアグラムである。

【図 4】図 4 は、本発明に於ける平面表示装置に於いて表示動作を実行する場合の表示率と電流値との関係を示すグラフである。

【図 5】図 5 は、本発明に於ける平面表示装置に於いて表示動作を実行する場合の表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。

【図 6】図 6 (A) は本発明に於ける平面表示装置に於いて別の表示動作を実行する場合の表示率と電流値との関係を示すグラフであり、図 6 (B) は、同じく表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。

【図 7】図 7 は、従来に於ける交流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置で使用される表示手段の構成例を説明する平面図である。

【図 8】図 8 は、従来に於ける交流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置のセル部の構成を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、従来に於ける平面表示装置の駆動回路の構成例を説明するブロックダイアグラムである。

【図 10】図 10 は、平面表示装置に於けるセル部分の放電状態を示す図である。

【図 11】図 11 は、平面表示装置に於けるセル部分の放電状態を示す図である。

【図 12】図 12 は、従来に於ける平面表示装置の表示駆動時に於ける表示率と電流値との関係を示すグラフである。

【図 13】図 13 は、従来に於ける平面表示装置の表示駆動時に於ける表示率と輝度及び周波数との関係を示すグラフである。

【図 14】図 14 は、本発明に係る平面表示装置に於いて使用される周波数制御データの例を示す図である。

【図 15】図 15 は、本発明に於ける平面表示装置で使用されるスキャンコントローラ回路の一具体例の構成を示すブロックダイアグラムである。

【図 16】図 16 は、従来に於ける直流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置で使用される表示手段の構成例を説明する平面図である。

【図 17】図 17 は、従来に於ける直流型プラズマディスプレイ装置からなる平面表示装置のセル部の構成を示す断面図である。

【図 18】図 18 は、本発明に係る平面表示装置を使用した平面状の大型表示システムの例を示す図である。

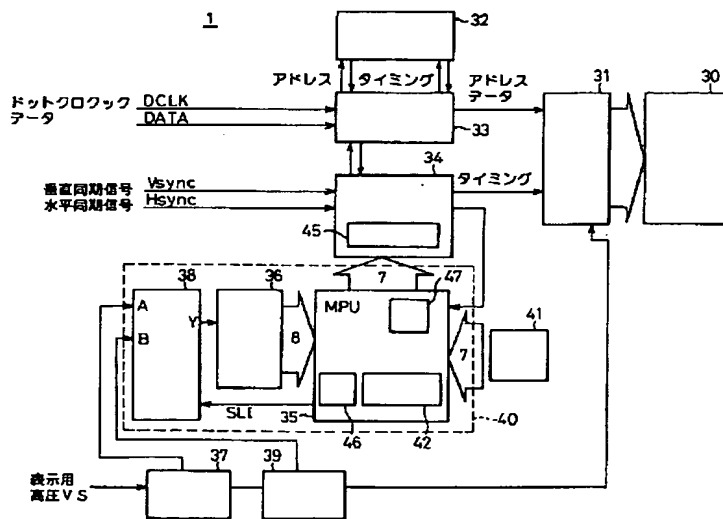
【図 19】図 19 は、本発明に係る平面表示装置を使用した円筒状の大型表示システムの例を示す図である。

## 【符号の説明】

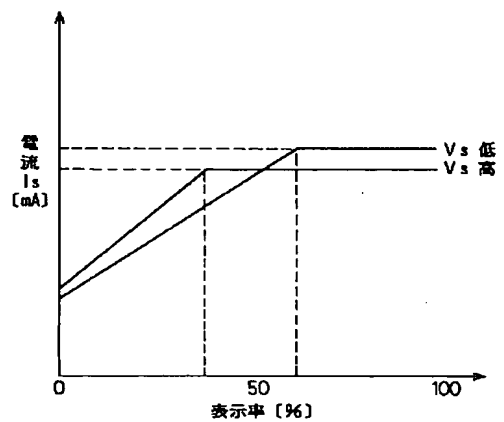
10…セル部  
12、13…基板  
14…X電極  
15…Y電極  
16…アドレス電極  
17…壁部  
18…誘電体層  
19…蛍光体  
20…放電空間  
21…MgO膜  
30…パネル部  
31…パネルドライブ回路  
32…フレームメモリ  
33…データコントロール回路

34…スキャンコントロール回路  
35…演算手段、マイクロコントローラ  
36…アナログ／デジタル変換手段（A/Dコンバータ）  
37…電流検出手段  
38…セクタ  
39…電圧検出手段  
40…点灯周波数制御手段  
41…電流収束値設定手段  
42…メモリ手段  
45…サステインカウンタ回路  
46…電力値演算手段  
47…周波数設定手段  
70…放電スポット

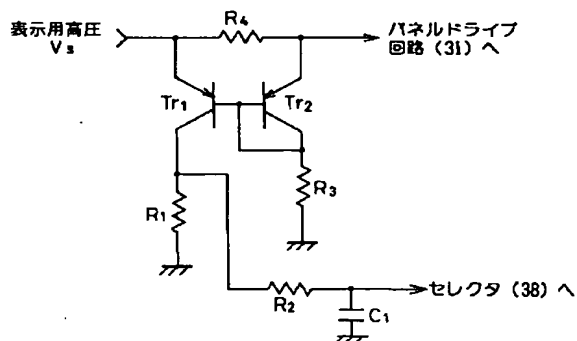
【図1】



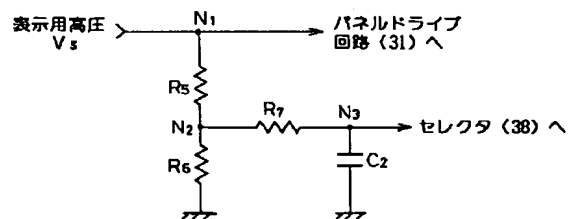
【図4】



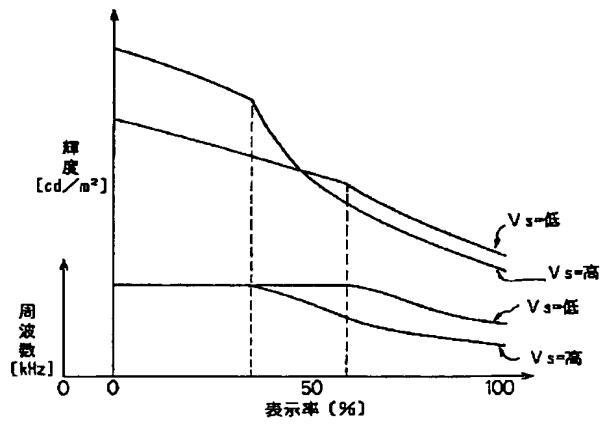
【図2】



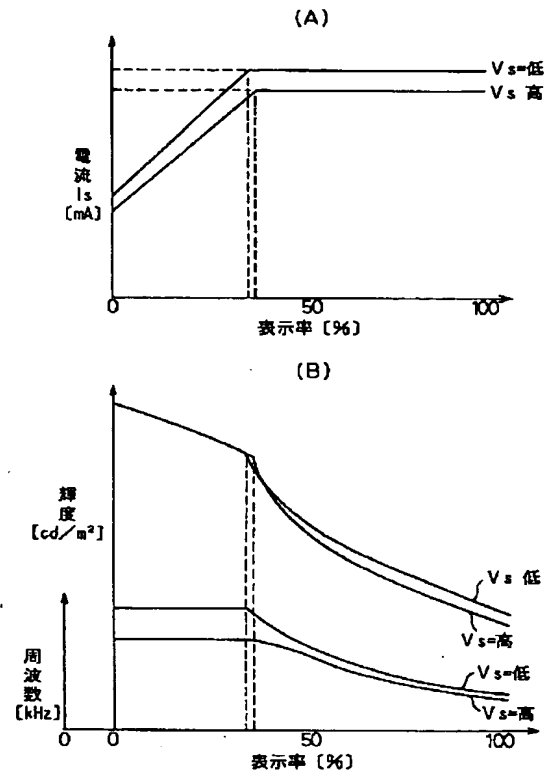
【図3】



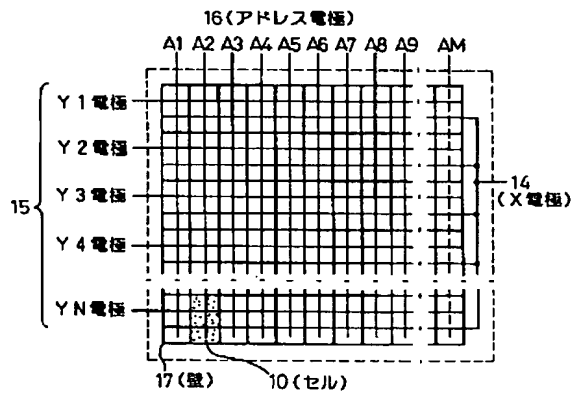
【図 5】



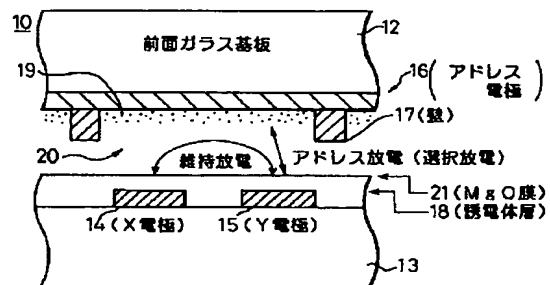
【図 6】



【図 7】

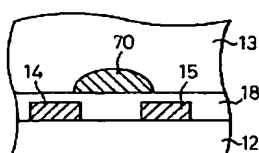


【図 8】

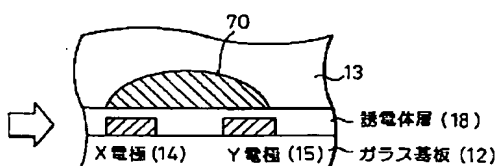


【図 11】

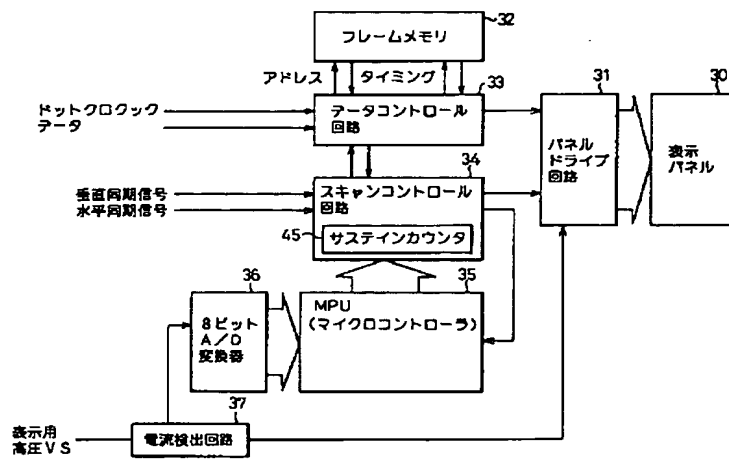
(A)



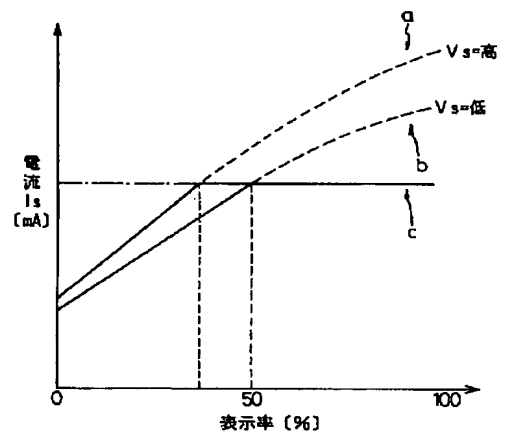
(B)



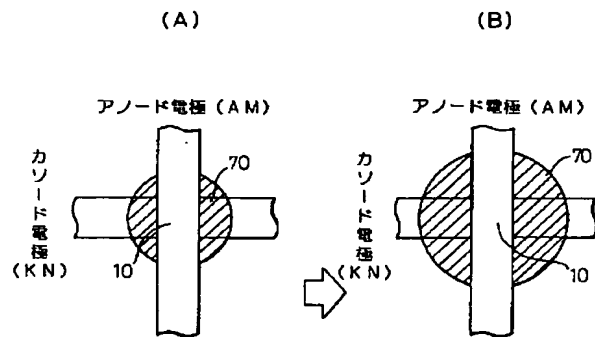
【図9】



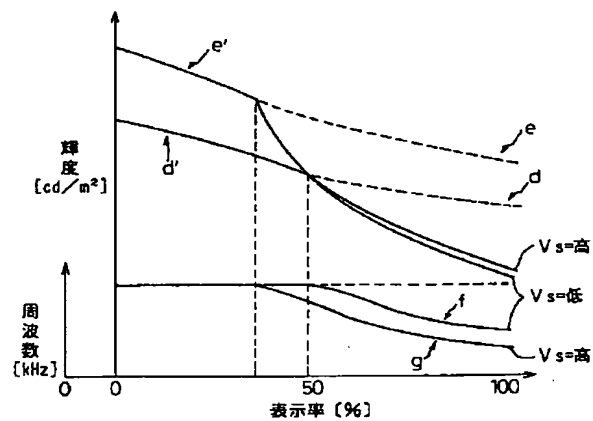
【図12】



【図10】



【図13】



【図14】

コード番号	維持放電回数/画面	発光同期 (kHz)	7ビットコード
0	504	30.24	0000000
1	497	29.82	0000001
2	494	29.64	0000010
3	490	29.40	0000011
4	487	29.22	0000100
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

【図16】

